

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/EP05/050286

International filing date: 24 January 2005 (24.01.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: DE
Number: 10 2004 010 367.4
Filing date: 03 March 2004 (03.03.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 06 April 2005 (06.04.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse



**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung**

Aktenzeichen: 10 2004 010 367.4
Anmeldetag: 03. März 2004
Anmelder/Inhaber: Siemens Aktiengesellschaft,
80333 München/DE
Bezeichnung: Kraftmessvorrichtung
IPC: G 01 L, B 60 R

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 11. März 2005
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Wallner

Beschreibung

Kraftmessvorrichtung

5 Die Erfindung betrifft eine Kraftmessvorrichtung. Die Kraftmessvorrichtung weist ein einstückig gefertigtes Gehäuse aus Metall auf, mit oberen und unteren starren Gehäuseteilen, die zueinander federnd bewegbar sind. Zwischen die beiden starren Gehäuseteile ist ein Auslenksensor angebracht, der die Auslenkung der beiden starren Gehäuseteile zueinander erfassen und als elektrisches Signal weitergeben kann.

15 Im Bereich des Insassenschutzes in Kraftfahrzeugen wird es in den letzten Jahren immer wichtiger die Auslösung von Insassenrückhaltemitteln, beispielsweise Frontairbags, Seitenairbags, Knieairbags, Vorhangairbags, etc. an gegebenenfalls im Entfaltungsbereich der Insassenrückhaltemittel befindliche Fahrzeuginsassen anzupassen oder sogar gänzlich zu unterdrücken, um einerseits spätere Reparaturkosten nach einer unnötigen Auslösung, beispielsweise bei einem nicht belegten Fahrzeugszitz zu sparen, und andererseits um bestimmte Personengruppen nicht durch ein ungeeignetes Auslöseverhalten des Insassenrückhaltemittels zusätzlich zu gefährden, beispielsweise Kinder oder sehr kleine Erwachsene. Es ist also nicht nur wichtig, die Anwesenheit einer Person auf einem Kraftfahrzeugsitz festzustellen, sondern darüber hinaus sogar klassifizierende Eigenschaften der Person, beispielsweise das Körpergewicht. Zu nennen ist in diesem Zusammenhang die Crash-Norm FMVSS208, deren Einhaltung immer mehr von Fahrzeugherstellern gefordert wird und die eine Klassifizierung einer Person nach einem Gewicht festschreibt, um im Falle einer Kollision die Ansteuerung eines Insassenrückhaltemittels ggf. in bekannter Weise an die erkannte Person anzupassen.

35 Aus der Druckschrift DE 100 04 484 A1 ist es bekannt, zum Erkennen des Gewichts einer Person auf einem Kraftfahrzeugsitz Kraftmessvorrichtungen zwischen dem Fahrzeugsitz und dem

Fahrzeugchassis anzuordnen. Dabei kann das Gehäuse der Kraftmessvorrichtung einstückig und aus Federmetall gefertigt sein, mit starren Gehäuseteilen (220) und (222) und Federmitteln (232, 234), die die starren Gehäuseteile (220, 222) (Figur 4 und Spalte 8, Zeilen 18 bis 27) verbinden. Zwischen den beiden starren Gehäuseteilen (220, 222) ist ein Auslenksensor angeordnet, beispielsweise ein induktiver Auslenksensor (190, 192, 194, 196, 198) (Figur 3), der eine Auslenkung der starren Gehäuseteile (220, 222) feststellen und in ein Messsignal umwandeln kann, das Aufschluss über die auf die Kraftmessvorrichtung wirkende Kraft gibt.

Die deutsche Offenlegungsschrift DE 101 45 370 A1 offenbart eine ähnliche Kraftmessvorrichtung aus einem einstückigen Metallgehäuse (Figur 4b und Spalte 6, Absatz [0059]), allerdings mit einem unterschiedlichen Sensorprinzip.

Die bekannten Kraftmessvorrichtungen müssen, um sie nutzbringend in einem Kraftfahrzeug einsetzen zu können, zum einen sehr klein gefertigt werden, um den beschränkten Bauraum zwischen einem Fahrzeugsitz und dem Fahrzeugchassis Rechnung zu tragen, und zum anderen äußerst formstabil über die gesamte Lebensdauer eines Fahrzeugs sein, üblicherweise mindestens 15 Jahre, um systematische Fehlmessungen des Auslenksensors im Laufe der Zeit möglichst zu vermeiden. Diese beiden Anforderungen an die bekannten Kraftmessvorrichtungen sind jedoch widerstreitend und scheinen unvereinbar miteinander: Für ein dauerhaft formstabiles Gehäuse, das den im Betrieb eines Kraftfahrzeugs sehr großen Gewichtsbelastungen von bis zu 1,2 t standhält, spricht ein sehr massives und eher großes Gehäuse für die Kraftmessvorrichtung. Ein kleiner Bauraum erfordert eher ein filigranes, kleines Gehäuse.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Kraftmessvorrichtung mit einem dauerhaft formstabilen, möglichst hysteresefreien Gehäuse zu schaffen, das gleichzeitig sehr klein ist und einfach gefertigt werden kann.

Die Aufgabe wird gelöst durch eine Kraftmessvorrichtung gemäß Anspruch 1.

5 Vorteilhafte Ausführungsformen sind in den Unteransprüchen angegeben, wobei jede beliebige sinnvolle Kombination von Merkmalen der Unteransprüche mit dem Hauptanspruch unter Schutz gestellt werden sollen.

10 Die erfindungsgemäße Kraftmessvorrichtung umfasst ein einstückiges Gehäuse aus Metall. Das Gehäuse umfasst einen oberen starren Gehäuseteil und einen unteren starren Gehäuseteil, die über U-förmige Federelemente miteinander verbunden sind und die unter Einwirken einer Kraft entlang einer Bewegungs-
15 achse federnd gegeneinander bewegbar sind. Die Federelemente sind bezüglich einer Schnittfläche parallel zur Bewegungsachse symmetrisch zueinander angeordnet. Zwischen den oberen und unteren starren Gehäuseteilen ist ein Auslenksensor zur Erfassung der Relativbewegung der beiden starren Gehäuseteile
20 zueinander angebracht. Erfindungsgemäß ist das Gehäuse in Metal Injection Molding (MIM) Technologie gefertigt.

Die Verwendung der MIM Technologie ist bislang nur aus anderen technischen Bereichen bekannt, hingewiesen sei hier beispielsweise auf eine Veröffentlichung der Fa. Hans Schweiger GmbH, die am 03.März.2004 auf der Internetseite
5 <http://www.formapulvis.com/Index.htm> aufrufbar war, in der der MIM Herstellungsprozess für verschiedene Anwendungsgebiete beschrieben wird.

30 Bei der MIM Technik, auch bekannt als Pulvermetallspritzgießen, wird feines Metallpulver mit primären Bindern gemischt und granuliert, es entsteht ein sogenannter Feedstock. Der Feedstock wird in einer Spritzgießmaschine aufgeschmolzen und
35 in einem Werkzeug zum Formteil gespritzt. Nach der Abkühlung werden die Bauteile als sogenannte Grünlinge entnommen. Anschließend wird der Binder in einem Ofen aus den Grünlingen

ausgetrieben. Die binderlosen Bauteile heißen jetzt Braunlinge und werden anschließend in einem Hochtemperaturofen gesintert.

- 5 Die MIM Technik verbindet dabei die Formgebungsfreiheit des Kunststoffspritzgießens mit der Pulvermetallurgie. Das MIM-Verfahren bietet deshalb die Möglichkeit, hochintegrierte Metallteile mit komplexen Geometrien und in hoher Präzision in großen Stückzahlen kostengünstig herzustellen.

10

Mit dem MIM-Verfahren ist es deshalb möglich, Gehäusewandungen mit sehr exakte Dicken herzustellen und somit sehr exakt berechnete Form- und Dickenverläufe in einem Metallgehäuse einer erfindungsgemäßen Kraftmessvorrichtung zu erreichen.

- 15 Dadurch kann ein sehr kleines federndes Gehäuse hergestellt werden, so dass dennoch bei einer geforderten maximalen Nennbelastung von beispielsweise 150 kg auf die Kraftmessvorrichtungen eine maximale innere Spannung von 350 Newton/mm^2 an keiner Stelle im Gehäuse überschritten wird und gleichzeitig
20 eine Auslenkung der starren Gehäuseteile zueinander von mindestens $1 \text{ }\mu\text{m}$ pro kg auflastenden Gewichts erreicht wird.

- Außerdem ist es durch die Einstückigkeit des erfindungsgemäßen Gehäuses möglich, bislang aufwändige Fügeprozesse zwischen verschiedenen Bestandteilen des Gehäuses zu vermeiden,
25 wodurch - in Folge der reduzierten Anzahl von Fügekanten - Hysterese-Erscheinungen bei der erfindungsgemäßen Kraftmessvorrichtung erheblich reduziert werden können.

- 30 Vorteilhafte Ausführungsformen von erfindungsgemäßen Vorrichtungen sind in der nachfolgenden Figurenbeschreibung enthalten. Es zeigen:

- Figur 1 ein Ausführungsbeispiel für eine erfindungsgemäße
35 Kraftmessvorrichtung (1) im Querschnitt,
Figur 2 die Kraftmessvorrichtung gemäß Figur 1 in perspektivischer Darstellung,

Figur 3 die Kraftmessvorrichtung gemäß Figur 1 in Draufsicht und

Figur 4 die Kraftmessvorrichtung aus Figur 1 in Querschnittsdarstellung entlang der Schnittfläche A-A.

5

Figur 1 zeigt eine vorteilhafte Weiterbildung einer erfindungsgemäßen Kraftvorrichtung 1, bestehend aus einem einstückigen Gehäuse 2, das in Metal Injection Molding (MIM) Technologie gefertigt ist. Das Gehäuse weist einen oberen Gehäuseteil 25 und einen unteren Gehäuseteil 26 auf, die im Vergleich zu den diese beiden Gehäuseteile 25, 26 verbindenden U-förmigen Federelementen 21 und 22 starr ausgebildet sind, so dass diese beiden starren Gehäuseteile 25 und 26 sich zwar unter Einwirken einer Gewichtskraft zueinander hin- oder voneinander wegbewegen können, sich jedoch selbst idealerweise nicht verformen. Zwischen den beiden starren Gehäuseteilen 25 und 26 ist ein Auslenksensor 6 angebracht, der eine Relativbewegung der beiden Gehäuseteile 25, 26 zueinander erfassen und in ein elektrisches Signal wandeln kann, das über eine nicht gezeigte Kabelverbindung über einen Stecker 5 zu einer Auswerteelektronik geführt wird, oder in einer Auswerteelektronik innerhalb des Steckers 5 weiterverarbeitet wird. Dieses Signal wird einer ebenfalls nicht gezeigten Insassenschutzvorrichtung zugeführt und steht dort als Information über das auf die Kraftmessvorrichtung 1 wirkende Gewicht zur Verfügung, aufgrund derer ein Insassenrückhaltemittel gegebenenfalls adaptiert ausgelöst wird.

10
15
20
25

30

35

Im Sinne der eingangs erwähnten wünschenswerten geringen mechanischen Spannungen im Gehäuse 22, selbst unter Einwirken einer Kraft, die über ein Krafteinleitmittel 3 von einem Kraftfahrzeugsitz auf das obere starre Gehäuseteil 25 und somit auf die Kraftmessvorrichtung 1 aufgebracht wird, bilden die Schenkel der beiden Federelemente 22 und 21 einen spitzen Winkel α .

Weiterhin im Sinne einer weitgehend gleichmäßigen Spannungs-
verteilung im ganzen Gehäuse 2 der Kraftmessvorrichtung 1
verjüngt sich jedes der Federelemente ausgehend von dem obe-
ren starren Gehäuseteil 25 kontinuierlich bis es beim Beginn
5 der Biegung zur U-Schlaufe eine geringste Wanddicke d er-
reicht. Ab diesem Punkt nimmt die Wandstärke um den Scheitel-
punkt der U-Schlaufe wieder zu, verringert sich nach der
Schlaufenwindung wieder und bleibt konstant bis zum Übergang
in das untere starre Gehäuseteil 26. Da die Schnittfläche AA
10 eine Symmetrieebene des Federelements darstellt, ist der Ver-
lauf der Wanddicke d entlang des Federelements gleich dem des
Federelements 22.

Weiterhin weist das dargestellte Gehäuse 1 als zwei integrale
15 Bestandteile hinter jeder der beiden dargestellten Feder-
schlaufen 21 und 22 jeweils eine Befestigungslasche 4 auf,
mit Hilfe derer die Kraftmessvorrichtung 1 über zwei Schrau-
ben 7 mit dem Fahrzeugchassis verbunden sind. An der Stelle
von Schrauben könnten auch andere Befestigungsmittel verwen-
20 det werden, beispielsweise Nieten oder ähnliches.

Figur 2 zeigt die Kraftmessvorrichtung der Figur 1 in per-
spektivischer Darstellung. Man erkennt, dass wiederum hinter
den beiden Befestigungsmitteln 4 mit den zugehörigen Schrau-
25 ben 7 ein weiteres Paar von U-förmigen Federelementen 24 und
25 symmetrisch um die beiden starren Gehäuseteile 25 und 26
angeordnet sind. Anhand dieser Darstellung ist besonders
deutlich erkennbar, wie mit Hilfe der Möglichkeit zu einer
sehr filigranen Ausgestaltung des Gehäuses 2 die vier darge-
30 stellten Federschlaufen 21, 22, 23, 24 so schmal gefertigt
sein können, dass die Befestigungspunkte der Kraftmessvor-
richtung 1 innerhalb derselben Grundfläche angeordnet sein
können, die vom gesamten Gehäuse 2 samt Federelementen 21,
22, 23 und 24 eingenommen wird. Diese Grundfläche wird in Fi-
35 gur 4 nochmals in Draufsicht gezeigt.

Figur 4 zeigt einen Querschnitt durch das Gehäuse 2 der Kraftmessvorrichtung 1 entlang der Schnittlinie A-A der Figur 1. Anhand dieser Querschnittsdarstellung soll die Wirkungsweise von zusätzlichen Überlastschutzelementen 8, 9 erläutert werden, die bereits in den beiden Figuren 2 und 3 in Draufsicht des Gehäuses 2 dargestellt waren. Die beiden Überlastschutzelemente 8, 9 sind mit dem oberen starren Gehäuseteil 25 fest verbunden, beispielsweise mittels einer Schraubverbindung. In Richtung zum unteren starren Gehäuseteil 26 hin nimmt der Durchmesser jeder der beiden Überlastschutzelemente 8 und 9 stufenförmig zu und ist zum unteren starren Gehäuseteil 26 hin durch einen etwa gleichbleibenden schmalen Luftspalt beabstandet.

Auf diese Weise treten die beiden Überlastschutzelemente 8 und 9 aus dem Gehäuse 2 heraus sobald eine Kraft über das Krafteinleitmittel 3 in Richtung des unteren starren Gehäuseteils 26 einwirkt. Eine weitere Auslenkung der beiden starren Gehäuseteile 25 und 26 zueinander, bei einer weiter erhöhten Kraftwirkung wird erst dann verhindert, wenn die beiden Überlastschutzelemente 8 und 9 so weit aus dem Gehäuse 2 hervorgetreten sind, dass sie auf einen Widerstand durch das Fahrzeugchassis treffen. Bei einer Krafteinwirkung in umgekehrter Richtung erfolgt eine Auslenkung der beiden starren Gehäuseteile 25 und 26 zueinander solange bis der Spalt zwischen dem unteren starren Gehäuseteil 26 und der Stufe in jedem der beiden Überlastschutzelemente geschlossen ist.

Patentansprüche

1. Kraftmessvorrichtung (1)

- 5 - mit einem einstückigen Gehäuse aus Metall, bestehend aus einem oberen starren Gehäuseteil (25) und einem unteren starren Gehäuseteil (26), die über U-förmige Federelemente (21, 22, 23, 24) miteinander verbunden sind und die unter Einwirken einer Kraft entlang einer Bewegungsachse (60) federnd gegeneinander bewegbar sind, wobei die Federelemente (21, 22, 23, 24) bezüglich einer Schnittfläche (AA) parallel zur Bewegungsachse (60) symmetrisch zueinander angeordnet sind, und
- 10 - mit einem Auslenksensor (6) zwischen den oberen und unteren starren Gehäuseteilen (25, 26) zur Erfassung deren Relativbewegung zueinander,
- 15 dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuse (2) in Metal Injection Molding (MIM) Technologie gefertigt ist.

- 20 2. Kraftmessvorrichtung (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden Schenkel der Federelemente (21, 22, 23, 24) jeweils einen spitzen Winkel (α) einschließen.

- 25 3. Kraftmessvorrichtung (1) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Wandstärke (d) eines Federelementes (21, 22, 23, 24) ausgehend von dem oberen starren Gehäuseteil (25) zunächst abnimmt und anschließend, zum Scheitelpunkt der Federschlaufe (21, 22, 23, 24) hin wieder zunimmt.

- 30 4. Kraftmessvorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuse (2) mindestens vier U-förmige Federelemente (21, 22, 23, 24) aufweist, wobei jeweils zwei Federelemente (24, 21, 23, 22) in die selbe Richtung, von der Schnittfläche (AA) fortweisen.

- 35 5. Kraftmessvorrichtung (1) nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der untere starre Gehäuseteil (26) eine Befestigungslasche (4) zwischen zwei in die selbe Richtung von der

Schnittfläche (AA) fortweisenden Federschlaufen (21, 24, 22, 23) aufweist, mit welchen die Kraftmessvorrichtung (1) mit Hilfe von geeigneten Befestigungsmitteln (7), insbesondere Schrauben (7), starr mit dem Fahrzeug Chassis verbindbar ist.

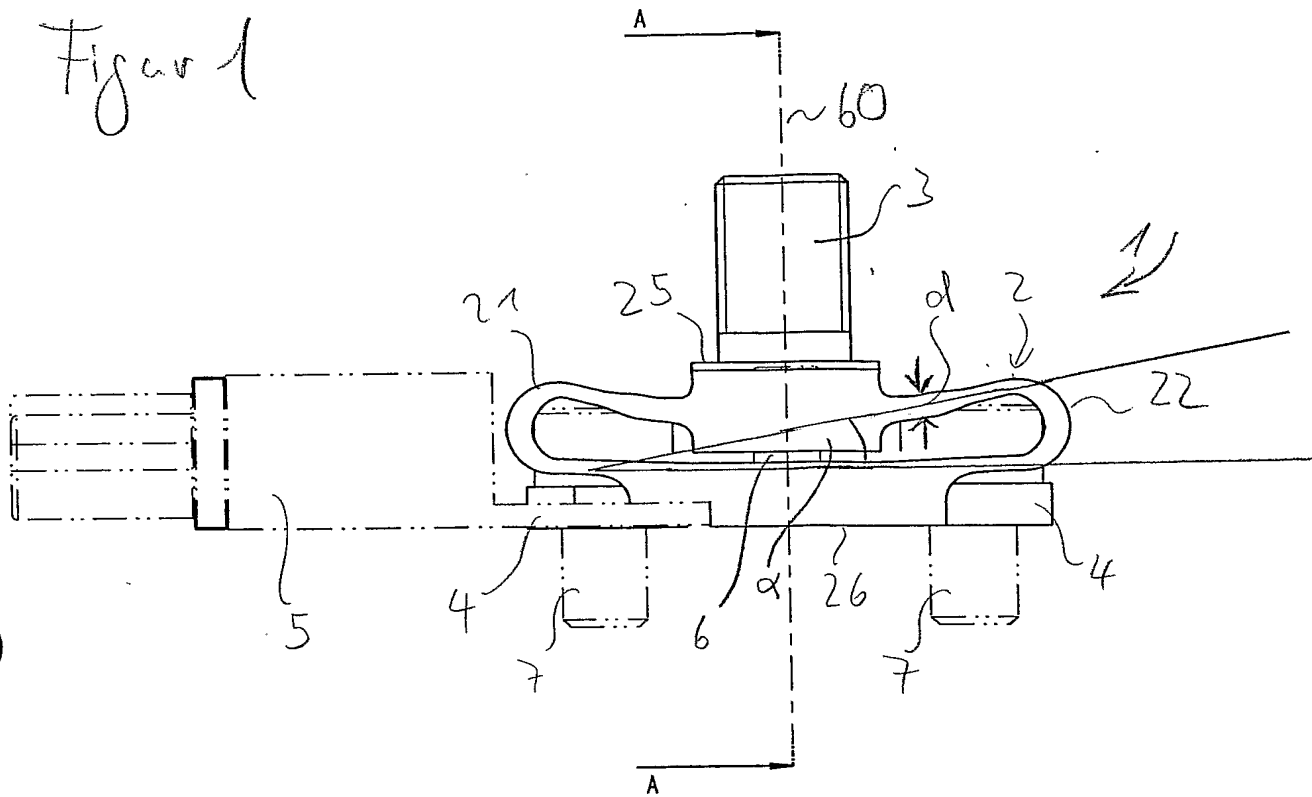
Zusammenfassung

Kraftmessvorrichtung

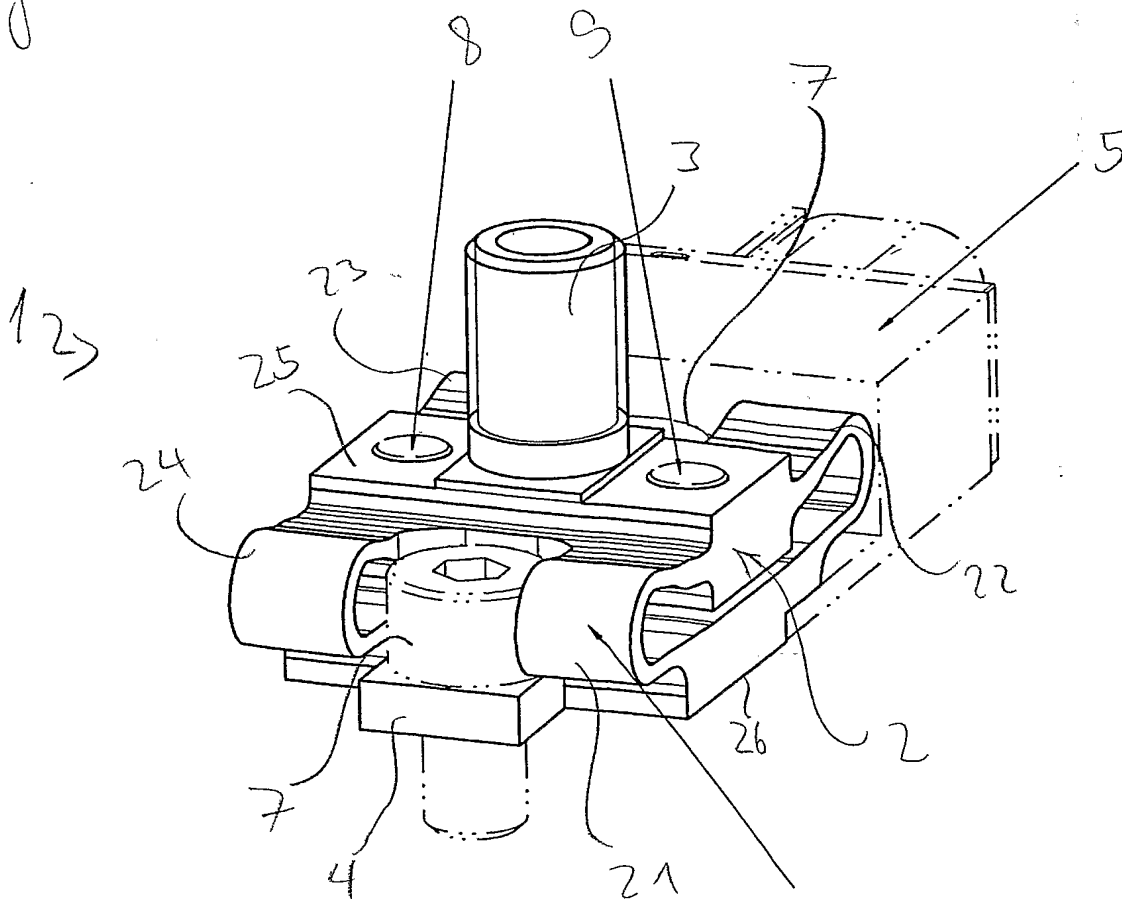
5 Die erfindungsgemäße Kraftmessvorrichtung (1) umfasst ein
einstückiges Gehäuse (2) aus Metall. Das Gehäuse (2) umfasst
einen oberen starren Gehäuseteil (25) und einen unteren star-
ren Gehäuseteil (26), die über U-förmige Federelemente (21,
22, 23, 24) miteinander verbunden sind und die unter Einwir-
10 ken einer Kraft entlang einer Bewegungsachse (60) federnd ge-
geneinander bewegbar sind. Die Federelemente (21, 22, 23, 24)
sind bezüglich einer Schnittfläche (AA) parallel zur Bewe-
gungsachse (60) symmetrisch zueinander angeordnet. Zwischen
den oberen und unteren starren Gehäuseteilen (25, 26) ist ein
15 Auslenksensor (6) zur Erfassung der Relativbewegung der bei-
den starren Gehäuseteile (25, 26) zueinander angebracht. Er-
findungsgemäß ist das Gehäuse (2) in Metal Injection Molding
(MIM) Technologie gefertigt.

20 Figur 1

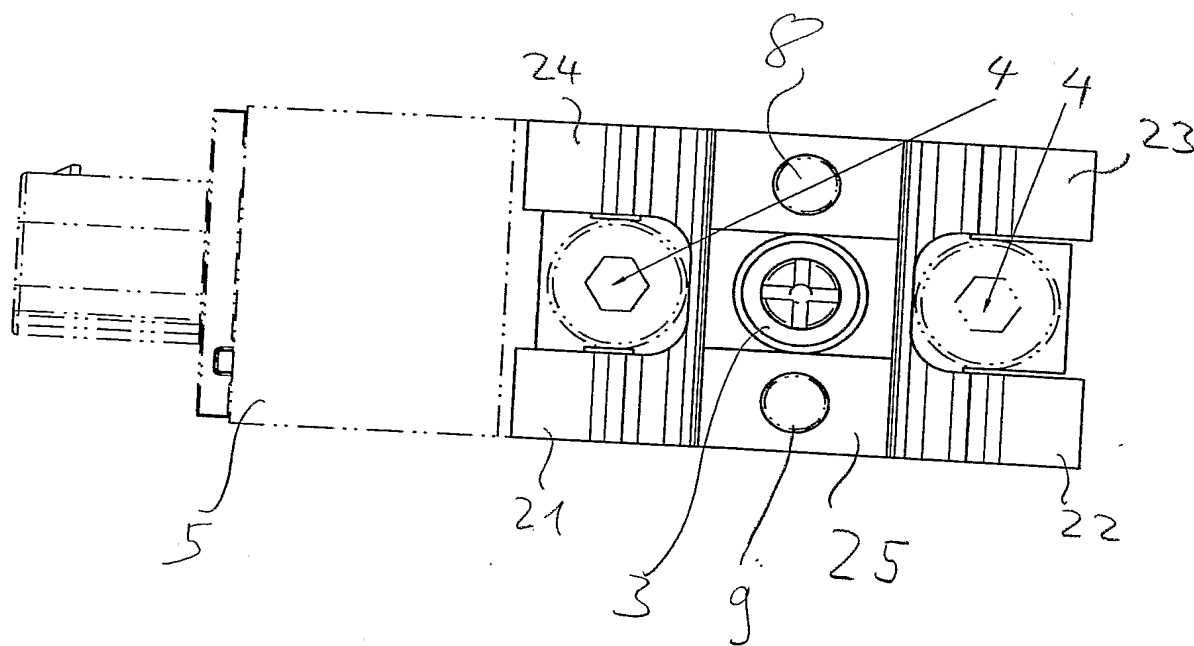
Figur 1



Figur 2



Figur 3



Figur 4

